

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-029207

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

B65G 1/04

(21)Application number : 09-186615

(71)Applicant : KONGO CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.1997

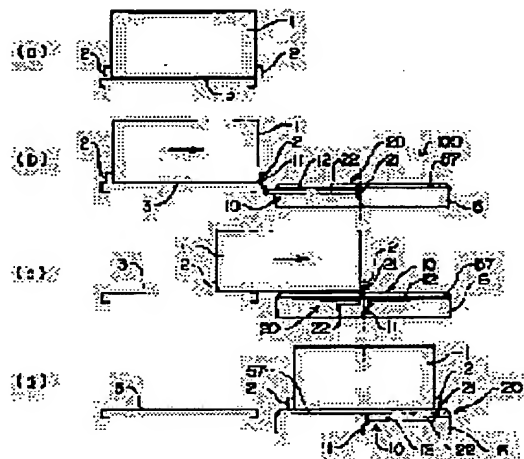
(72)Inventor : MIYAZAKI KUNIO  
KOIZUMI TAKAAKI  
MATSUO HIDEKAZU

## (54) LOAD TRANSFERRING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a load transferring device which is excellent in space efficiency, and can keep loading at high density.

**SOLUTION:** This invention is concerned with a load transferring device 100 which is provided with a shelf having a plurality of housing blocks, and with a crane capable of running over a running road along the shelf together with a container rested therein, two sets of push-pull mechanisms are so constituted that they are provided with two sets of engaging means 11 and 21 capable of being engaged with the container, and of engaging/disengaging mechanisms 10 and 20 having the engaging means 11 and 12 advanced/retracted in a space between an engaging position with the container 1 and an engagement releasing position, and with two sets of straight line moving mechanisms moving the moving means 11 and 21, and the first half and the latter half of a load transferring stroke are thereby taken care of by the two sets of the push-pull mechanisms. In this case, the dimension of a crane load resting table 6 is equal to or less than the length of the container 1 in the push-pull direction of the container.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

B65G 1/04

識別記号

511

F I

B65G 1/04

511

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全19頁)

(21) 出願番号 特願平9-186615

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000163833

金剛株式会社

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号

(72) 発明者 宮崎 邦雄

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株式会社内

(72) 発明者 古泉 隆明

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株式会社内

(72) 発明者 松尾 英一

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株式会社内

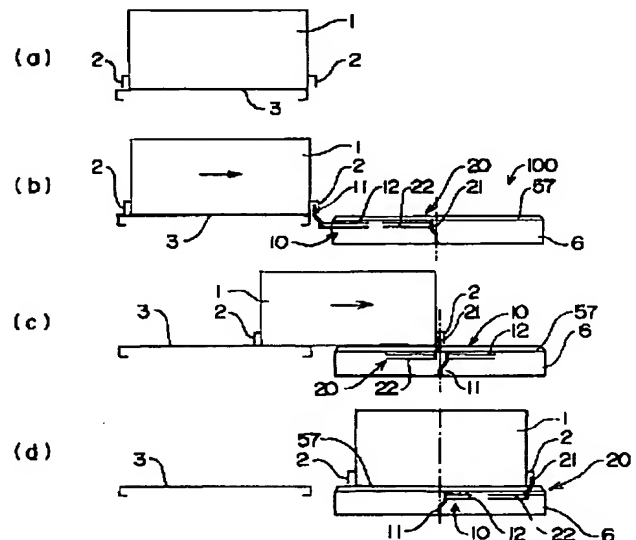
(74) 代理人 弁理士 石橋 佳之夫

## (54) 【発明の名称】 荷移載装置

## (57) 【要約】

【課題】 スペース効率が良好で、荷物を高い集密度で保管でき、作業能率が良好な荷移載装置を得る。

【解決手段】 複数の収納区画を有する棚と、コンテナ1を載せて棚に沿った走行路を走行することができるクレーンを有し、クレーンに設けられクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置100。コンテナ1に係合することができる係合手段11、21と、この係合手段をコンテナ1への係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構10、20と、係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とをそれぞれ二組有して二組の押引機構が構成され、二組の押引機構が、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担する。コンテナ押引方向におけるクレーンの荷載置台6の寸法は、コンテナ押引方向におけるコンテナの長さと同じかそれ以下である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の収納区画を有する棚と、コンテナを載せて上記棚に沿った走行路を走行することができるクレーンとを有し、このクレーンに設けられこのクレーンと上記棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有し、コンテナ押引方向におけるクレーンの荷載置台の寸法は、コンテナ押引方向におけるコンテナの長さと同じかそれ以下であることを特徴とする荷移載装置。

【請求項 2】 複数の収納区画を有する棚と、コンテナを載せて上記棚に沿った走行路を走行することができるクレーンとを有し、このクレーンに設けられこのクレーンと上記棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有し、上記押引機構は、荷移載行程の一部を分担する複数の押引機構からなり、この複数の押引機構が順次動作することによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りすることを特徴とする荷移載装置。

【請求項 3】 複数の収納区画を有する棚と、コンテナを載せて上記棚に沿った走行路を走行することができるクレーンとを有し、このクレーンに設けられこのクレーンと上記棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、上記コンテナの端面に係合することができる係合手段と、この係合手段を上記コンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とを有することを特徴とする荷移載装置。

【請求項 4】 複数の収納区画を有する棚と、コンテナを載せて上記棚に沿った走行路を走行することができるクレーンとを有し、このクレーンに設けられこのクレーンと上記棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、上記コンテナの端面に係合することができる係合手段と、この係合手段を上記コンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とをそれぞれ二組有して二組の押引機構が構成され、二組の押引機構は、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担することを特徴とする荷移載装置。

【請求項 5】 二組の押引機構は、クレーンの荷載置台を上方から見て点対称に配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の荷移載装置。

【請求項 6】 点対称に配置された二組の押引機構は、

直線移動方向両側において収納区画との間でコンテナをやり取りすることが可能であり、

第 1 の押引機構と第 2 の押引機構は、一方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときと他方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときとは、動作順が互いに逆である請求項 5 記載の荷移載装置。

【請求項 7】 二組の押引機構の各係合手段は、クレーンの荷載置台よりも外側まで移動することができるとともに、上記各係合手段の原点位置はコンテナの移載方向両側において上記荷載置台の投影平面内にある請求項 4、5 又は 6 記載の荷移載装置。

【請求項 8】 二組の押引機構は、荷移載行程の中央で分担を互いに切り換える請求項 4 又は 5 記載の荷移載装置。

【請求項 9】 係脱機構は、係合手段をコンテナの端面への係合位置と係合解除位置との間で回転させる回転手段を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の荷移載装置。

【請求項 10】 係脱機構は、ソレノイドによって駆動される請求項 3、4 又は 9 記載の荷移載装置。

【請求項 11】 係脱機構は、モータによって駆動される請求項 3、4 又は 9 記載の荷移載装置。

【請求項 12】 直線移動手段は、係合手段の直線移動をガイドするリニアガイドと、係合手段をリニアガイドに沿って移動させるボールねじとを有することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の荷移載装置。

【請求項 13】 係合手段は、回転軸と、この回転軸と一体に設けられていて回転軸の回転により上記コンテナの端面に係合することができるフックとを有してなる請求項 3 又は 4 記載の荷移載装置。

【請求項 14】 係合手段は、コンテナの端面を押引したあとコンテナの端面との係脱位置において上記押引の向きとは逆向きに僅かに移動しコンテナ端面の被係合部から離間することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の荷移載装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の収納区画を有する棚と、コンテナを載せて上記棚に沿った走行路を走行することができるクレーンとを有してなる立体自動倉庫等において、任意の収納区画とクレーンとの間で荷物をやり取りする荷移載装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、立体自動倉庫等における棚の収納空間とクレーンとの間で荷物をやり取りする荷移載装置として、フック式移載装置、フォーク式移載装置、コンベヤ式移載装置などがあり、主としてフォーク式移載装置が多く使用されている。

【0003】 フック式移載装置の例としては、特公昭 6 1 - 2 5 6 0 2 号公報、特許第 2 5 7 8 7 3 2 号公報に

記載されているものが知られている。これは、荷物を収納するコンテナに被係合部を設けておき、引き込み装置に設けられたフックを上記コンテナの被係合部に係合させ、コンテナをクレーン又は搬送装置の荷載置台上に引き込むものである。

【0004】フォーク式移載装置の例としては、実公平4-47129号公報に記載されているものが知られている。これは、複数段階で伸縮するフォークにより荷物を下からすくい上げ、フォークを伸縮させることにより荷物をクレーン又は搬送装置の荷載置台と棚の収納空間との間で移載するものである。

【0005】また、コンベヤ式移載装置の例としては、特公平4-13244号公報記載のものが知られている。これは、ベルトコンベヤに設けた係合部材をコンテナの係合凹部に係合させ、ベルトコンベヤを駆動することによって荷物をクレーン又は搬送装置の荷載置台と棚の収納空間との間で移載するものである。さらに、特開昭53-91275号公報に記載されているように、被搬送物との係合手段を有する引き込み装置と、コンベヤとを併用し、引き込み装置で被搬送物を引き込んだ後は引き込み装置を退避させ、コンベヤでさらに被搬送物を移送して支持するようにしたものも知られている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来の荷移載装置によれば、次のような問題点がある。支柱式棚において、フォーク式移載装置によれば、フォークにより荷物を下からすくい上げて移載する必要があるため、フォークを進入させる空間を上下のコンテナ間に確保しなければならず、上下方向に無駄な空間が生じることになり、スペース効率が悪いという難点があった。また、棚板方式の棚において、フォーク式移載装置を使用するには、フォーク進入のスペースを確保した特殊なパレットが必要であり、これもスペース効率が悪いという難点があった。さらに、荷物の移載に際しては、フォークの伸縮動作と上下動作を行う必要があり、作業能率も良くなかった。

【0007】次に、従来のコンベヤ式移載装置によれば、クレーン又は搬送装置の荷載置台を棚に沿って左右上下方向に自由に移動させるための空間のほかに、上記荷載置台と棚の収納空間との間で荷物を移載するために上記荷載置台を棚側へ水平方向にスライドさせる空間が必要になる。すなわち、コンベヤを用いて棚の収納空間から荷物を上記荷載置台に移載するには、棚の収納空間の前面から突出している荷物の前端部下面にコンベヤの一部を接触または係合させて荷物の前端部を僅かに持ち上げながらコンベヤを駆動させる必要があり、そのためには、上記荷載置台を棚側へ水平方向にスライドさせる空間が必要になるからである。従って、この荷載置台を水平方向にスライドさせる空間を必要とする分、クレーンの走行通路幅を広くしなければならず、スペース効率

が悪くなるという難点があり、また、収納区画の上下の境目にコンベヤを進入させるための比較的大きな空間を確保する必要があるため、この点からもペース効率が悪くなる。さらに、荷載置台を棚側へ水平方向にスライドさせるための機構が必要であるとともに、荷載置台の水平スライド及び上下動を行う必要があり、作業能率も良くなかった。

【0008】また、従来のフック式移載装置によれば、フォーク式において必要であったフォーク進入のための空間が不要となり、棚の上下方向の空間が無駄になることはないが、荷物を移載するときの荷物の移動距離と等しい距離だけフックを移動させる必要があり、移載装置の幅寸法を荷物の寸法よりも充分大きくする必要があった。従って、クレーンが通る通路の幅を大きくする必要があり、全体としてスペース効率が悪くなるという難点がある。さらに、この従来のフック式移載装置も、フックの水平移動と荷載置台全体の上下動とを組み合わせることによってフックを荷物に対して係脱させる必要があるため、作業能率が良くなかった。

【0009】本発明は以上のような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、移載対象としてのコンテナの端面を押したり引いたりすることによってコンテナを移載するようにし、これによって、スペース効率が良好で、荷物をより高い集密度で保管することができ、かつ、作業能率が良好な荷移載装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有し、コンテナ押引方向におけるクレーンの荷載置台の寸法は、コンテナ押引方向におけるコンテナの長さと同じかそれ以下であることを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明は、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有し、この押引機構は、荷移載行程の一部を分担する複数の押引機構からなり、この複数の押引機構が順次動作することによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りすることを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置であって、上記コンテナの端面に係合することができ、この係合手段をコンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段と

を有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】請求項 4 記載の発明は、コンテナの端面に係合することができる係合手段と、この係合手段を上記コンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とをそれぞれ二組有して二組の押引機構が構成され、この二組の押引機構が、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担することを特徴とする。請求項 5 記載の発明のように、上記二組の押引機構を、クレーンの荷載置台を上方から見て点対称に配置してもよい。請求項 6 記載の発明のように、回転対称に配置された上記二組の押引機構は、直線移動方向両側において収納区画との間でコンテナをやり取りすることを可能とし、第 1 の押引機構と第 2 の押引機構は、一方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときと他方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときとで、動作順を互いに逆にするるとよい。

【 0 0 1 4 】請求項 7 記載の発明のように、上記二組の押引機構の各係合手段は、クレーンの荷載置台よりも外側まで移動可能とし、上記各係合手段の原点位置をコンテナの移載方向両側において上記荷載置台の投影平面内にするるとよい。請求項 8 記載の発明のように、上記二組の押引機構は、荷移載行程の中央で分担を互いに切り換えるようにするるとよい。

【 0 0 1 5 】前記フック係脱装置は、請求項 9 記載の発明のように、係合手段をコンテナへの係合位置と係合解除位置との間で回転させる回転手段を有するものであってもよいし、請求項 1 0 記載の発明のように、ソレノイドによって駆動されるものであってもよく、請求項 1 1 記載の発明のように、モータによって駆動されるものであってもよい。請求項 1 2 記載の発明のように、直線移動手段は、係合手段の直線移動をガイドするリニアガイドと、係合手段をリニアガイドに沿って移動させるボールねじとで構成してもよい。

【 0 0 1 6 】請求項 1 3 記載の発明のように、係合手段は、回転軸と、この回転軸と一体に設けられていて回転軸の回転によりコンテナの端面に係合することができるフックとで構成することができる。請求項 1 4 記載の発明のように、係合手段は、コンテナの端面を押引したあとコンテナの端面との係脱位置において上記押引の向きとは逆向きに僅かに移動しコンテナ端面の被係合部から離間するようにするのが望ましい。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明にかかる荷移載装置の実施の形態について説明する。まず、実施の形態の全体的な構成の概略を説明する。図 3 ～図 5 は立体自動倉庫を示しており、図書館、物流基地、部品センターなどにおいて、指令に基づいて所定の書籍や物品を所定の収納区画に自動的に入庫し、また、所定の収納区画から所定の書籍や物品を自動的に出庫す

ることができるものである。図 3 ～図 5 において、棚列 3 3 ともう一つの棚列 3 4 が所定の間隔をおいて互いに平行になるように構築されている。上記棚列 3 3、3 4 によって立体自動倉庫が構成されている。立体自動倉庫は一般に屋内に構築され、あるいは外壁で覆われている。棚列 3 3 は棚板方式の棚列で、上下方向を複数の棚板 3 で複数段に区画するとともに、横方向、すなわちクレーン走行方向である棚間口面方向を棚板 3 に固定した適宜の突起で一定間隔に区画して多数の収納区画 3 5 が形成されている。この各収納区画 3 5 において棚板 3 上にコンテナ 1 が収納される。上記他方の棚列 3 4 は支柱方式の棚列で、一定間隔で立てられた支柱によって横方向、すなわちクレーン走行方向である棚間口面方向に区画されるとともに、各支柱には高さ方向に一定の間隔でコンテナ受けが形成されて多数の収納区画 3 6 が形成されている。この各収納区画 3 6 において上記コンテナ受けでコンテナが受けられ、コンテナが収納される。コンテナ 1 には、書籍、その他、入出庫管理の対象となる各種の物品が収納されている。

【 0 0 1 8 】上記棚列 3 3、3 4 間には適宜の間隔のクレーン走行路 3 7 が形成されている。より具体的には、棚列 3 3、3 4 の収納区画 3 5、3 6 に収納しようとするコンテナ 1 のクレーン走行方向に直交する方向の寸法よりも多少広い程度のクレーン走行路 3 7 が形成されている。このクレーン走行路 3 7 の床面には、棚列 3 3、3 4 と平行にクレーンのガイドレール 3 8 が敷設されている。レール 3 8 の上にはスタッカークレーン 4 0 の走行台車 4 1 の底部に回転可能に支持された走行車輪が載せられ、走行車輪の少なくとも一つが回転駆動されることにより上記クレーン 4 0 がレール 3 8 に沿って走行するようになっている。上記クレーン 4 0 の走行台車 4 1 からはコラム 4 2 が垂直に立ち上がっている。コラム 4 2 は棚列 3 3、3 4 の高さとはほぼ同等の高さがあり、上端部は適宜のガイド手段によりクレーン 4 0 の走行がガイドされるとともに倒れ防止が図られている。クレーン 4 0 は、コンテナ 1 を載せてコラム 4 2 に沿って昇降することができる載置台 6 を有している。従って、レール 3 8 に沿うクレーン 4 0 の水平方向への走行と、コラム 4 2 に沿う載置台 6 の昇降とによって、載置台 6 は棚列 3 3、3 4 の任意の収納区画の前で停止することができる。載置台 6 には、後で詳細に説明する荷移載装置が組み込まれている。

【 0 0 1 9 】上記各棚 3 3、3 4 の一端側に近接して入出庫コンベアライン 4 7 a、4 7 b が配置されている。また、これらのコンベアライン 4 7 a、4 7 b をつなぐコンベアライン 4 8 が配置されている。コンベアライン 4 8 のさらに外側には操作盤 5 0 が配置されている。操作盤 5 0 からの指令により、コンベアライン 4 8 にあるコンテナはコンベアライン 4 7 a の入庫台 7 8 に搬送され、入庫台 7 8 にあるコンテナをクレーン 4 0 の荷移載

装置が載置台 6 上に移載し、クレーン 4 0 の走行と載置台 6 の昇降により、指定された収納区画位置で停止し、この収納区画にコンテナを移載し収納することができる。また、指定された収納区画からコンテナを載置台 6 に移載し、クレーン 4 0 の走行と載置台 6 の昇降により載置台 6 をコンベアライン 4 7 a、4 7 b の位置で停止させ、コンテナをコンベアライン 4 7 b の出庫第 7 9 に移載するすることができる。このコンテナはコンベアライン 4 8 に搬送され、コンベアライン 4 8 のほぼ中央にあるピッキングステーション 8 0 において、ピッキング

【 0 0 2 0 】クレーン 4 0 における載置台 6 の昇降をガイドするガイド機構は次のように構成されている。図 6 ～図 8 において、前記コラム 4 2 の横断面形状は H 型になっており（図 6 参照）、このコラム 4 2 を 3 方から囲むようにしてローラ支持体 4 3 が載置台 6 から一体に立ち上がっている。ローラ支持体 4 3 にはローラ 4 4、4 5 が水平方向の軸を中心に回転自在に支持されている。ローラ 4 4 はコラム 4 2 をクレーン 4 0 の進行方向から見て左右方向から挟み込むローラであり、ローラ 4 5 はコラム 4 2 を前後方向から挟み込むローラである。これらのローラ 4 4、4 5 はそれぞれ左右前後のローラ、さらには上下のローラが対となっていて、載置台 6 を安定に支持するとともに載置台をコラム 4 2 に沿って円滑に昇降させることができるようになっている。上記ローラ支持体 4 3 にはチェーン 4 6 が連結され、チェーン 4 6 が図示されない巻き上げモータによって巻き上げられることにより載置台 6 が上昇し、チェーン 4 6 が巻き戻されることにより載置台 6 が下降するようになっている。

【 0 0 2 1 】次に、上記載置台 6 に組み込まれている荷移載装置について説明する。まず図 1、図 2 を参照しながらその概要を説明する。図 1 に示すように、この実施の形態によって取り扱うことができるコンテナ 1 は、荷移載装置による移載方向の両端下部に被係合部材 2 を一体に有している。被係合部材 2 は横断面形状が逆 L 字形で、コンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間に、後述の係合手段としてのフックが下方から進入することができる隙間を有している。この隙間が上記係合部材が係合する被係合部になっている。図 1、図 2 において、符号 1 0 0 は、上記載置台 6 に組み込まれている荷移載装置を示している。荷移載装置 1 0 0 は、コンテナ 1 を押したり引いたりする二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 を有してなる。一方の押引機構 1 0 1 は上記コンテナ 1 の被係合部材 2 に係合することができる係合部材としてのフック 1 1 と、このフック 1 1 を上記コンテナ 1 の被係合部材 2 への係合位置と係合解除位置との間で進退させるフッ

ク係脱機構 1 0 と、上記フック 1 1 をコンテナ 1 の移載方向に移動させる直線移動手段 1 8 とを有してなる。他方の押引機構 1 0 2 も、上記押引機構 1 0 1 と同様に構成され、フック 2 1 と、フック係脱機構 2 0 と、直線移動手段 2 8 とを有してなる。

【 0 0 2 2 】上記直線移動手段 1 8 は、フック 1 1 を支持する移動体 1 5 と、この移動体 1 5 とともにフック 1 1 の直線移動をガイドするリニアガイド 8 と、移動体 1 5 とともにフック 1 1 をリニアガイド 8 に沿って移動させるボールねじ 1 9 と、駆動源としてのモータ 1 3 とを有してなる。他方の直線移動手段 2 8 も、係合手段としてのフック 2 1 を支持する移動体 2 5 と、この移動体 2 5 とともにフック 2 1 の直線移動をガイドするリニアガイド 9 と、移動体 2 5 とともにフック 2 1 をリニアガイド 9 に沿って移動させるボールねじ 2 9 と、駆動源としてのモータ 2 3 とを有してなる。上記移動体 1 5、2 5 にそれぞれフック係脱機構 1 0、2 0 が組み付けられている。

【 0 0 2 3 】上記二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 は、クレーンの載置台 6 を上方から見て回転対称に、換言すれば、載置台 6 を前後に二分する中心線と左右に二分する中心線との交点に関し点対称に配置されている。上記二組の直線移動手段 1 8、2 8 は、載置台 6 を前後に二分する中心線を挟んで前後両側に、かつ、この中心線に近い位置でこの中心線に平行に、さらには互いに逆向きに配置されている。一方の直線移動手段 1 8 は、図 2 においてフック 1 1 が載置台 6 の左端よりも突出した位置から、載置台 6 を左右に二分する中心線に上記フック 1 1 がほぼ重なる位置までの範囲で移動体 1 5 を移動させることができる。他方の直線移動手段 2 8 も、図 2 においてフック 2 1 が載置台 6 の右端よりも突出した位置から、載置台 6 を左右方向に二分する上記中心線に上記フック 2 1 がほぼ重なる位置までの範囲で移動体 2 5 を移動させることができる。前記フック係脱機構 1 0、2 0 は、それぞれのフック 1 1、2 1 が一体に取り付けられた軸 1 2、2 2 を適宜の駆動源で適宜の角度だけ回転させることにより、立ち上がって載置台 6 の上面から突出した態様と、倒れて載置台 6 の上面から退避した態様とをとることができる。これによってフック 1 1、2 1 をコンテナ 1 への係合位置と係合解除位置との間で進退させるものである。

【 0 0 2 4 】載置台 6 の前後縁上部にはそれぞれスライダ 5 7、5 7 がコンテナ 1 の移載方向である横方向に向けて、かつ、載置台 6 の横方向の長さ全体にわたって固着されている。各スライダ 5 7、5 7 はコンテナ 1 を移載するとき、載置台 6 上でコンテナ 1 を抵抗なく円滑に移動させるためのもので、表面が滑らかな樹脂などで作られている。なお、このようなスライダ 5 7、5 7 に代えて、複数のローラを配列しても差し支えない。

【 0 0 2 5 】上記のように構成された荷移載装置の動作

の概略を図 1 を参照しながら説明する。図 1 ( a ) に示すように、棚板方式の棚の棚板 3 の上にはコンテナ 1 が載せられて収納されている。このコンテナ 1 を、クレーンの載置台 6 上に移載する場合は、図 1 ( b ) に示すように載置台 6 を所定の高さ位置まで昇降させ、軸 1 2 とともに第 1 のフック 1 1 を載置台 6 からコンテナ 1 に向かって進出させ、フック 1 1 がコンテナ 1 の被係合部材 2 の下に位置したところで停止させ、次に第 1 のフック係脱機構 1 0 を作動させて軸 1 2 を回転させ、フック 1 1 を立ち上がらせてコンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間に進入させる。この状態で第 1 の直線移動手段 1 8

( 図 2 参照 ) を作動させて軸 1 2 とともにフック 1 1 を後退させる。フック 1 1 はコンテナ 1 の上記被係合部材 2 に係合した状態で後退するため、コンテナ 1 の移載が開始され、図 1 ( c ) に示すようにコンテナ 1 は棚板 3 からクレーンの載置台 6 に向かって、かつ、載置台 6 に固着されているスライダ 5 7 の上を滑りながら引き込まれる。

【 0 0 2 6 】コンテナ 1 の移載行程のほぼ中央がフック 1 1 の移動行程の終端である。このときコンテナ 1 の移載方向前端は図 1 ( c ) に示すように載置台 6 のほぼ中央位置にある。また、第 2 の直線移動手段 2 8 は第 2 のフック 2 1 を載置台 6 の中央位置に待機させている。そこで、図 1 ( c ) に示すように上記第 1 のフック係脱機構 1 0 がフック 1 1 を回転させてコンテナ 1 の被係合部材 2 から後退させ、これと同時に第 2 のフック係脱機構 2 0 がフック 2 1 を回転させて立ち上がらせ、コンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間に進入させる。この状態で第 2 の直線移動手段 2 8 を作動させて軸 2 2 とともにフック 2 1 を図において右方に移動させる。フック 2 1 はコンテナ 1 の上記被係合部材 2 に係合した状態で移動するため、コンテナ 1 は引き続きスライダ 5 7 の上を滑りながら載置台 6 に引き込まれる。コンテナ 1 の移載方向中心と載置台 6 の中心とがほぼ一致した位置で第 2 のフック 2 1 の移動行程の終端となり、棚板 3 からクレーン側へのコンテナ 1 の移載が終了する。コンテナ 1 のクレーン側への移載後は、第 2 のフック 2 1 をコンテナ 1 から退避させてもよいが、被係合部材 2 との係合関係を維持させておいてもよい。

【 0 0 2 7 】クレーンの載置台 6 から棚にコンテナ 1 を移載する場合は、荷移載装置の左右どちら側の棚にコンテナ 1 を移載するかによって第 1、第 2 の押引機構 1 0 1、1 0 2 の差動順序が決まる。載置台 6 から図 1 に示す右側の棚に移載する場合は、まず第 1 のフック 1 1、第 1 のフック係脱機構 1 0、第 1 の直線移動手段 1 8 などからなる第 1 の押引機構 1 0 1 でコンテナ 1 の移載行程の前半を分担させ、引き続き、第 2 のフック 2 1、第 2 のフック係脱機構 2 0、第 2 の直線移動手段 2 8 などからなる第 2 の押引機構 1 0 2 でコンテナ 1 の移載行程の後半を分担させる。逆に、載置台 6 から図 1 に

示す左側の棚に移載する場合は、第 1、第 2 のフック係脱機構 1 0、2 0、第 1、第 2 の直線移動手段 1 8、2 8 を上記の差動順とは逆の順で作動させる。何れにせよ、二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 は、荷移載行程のほぼ中央で分担を互いに切り換えるようになっている。図 1 は、棚とクレーンとの間でコンテナ 1 をやり取りする場合を示しているが、クレーンと図 3 に示す入出庫コンベアライン 4 7 との間でコンテナ 1 をやり取りする場合も同様に動作する。また、棚が図 4 に示すような支柱方式の棚 3 4 であっても同様に動作することによってコンテナ 1 をやり取りすることができる。

【 0 0 2 8 】これまで説明してきたように、コンテナ 1 の端面に係合することができる係合手段としてのフック 1 1、2 1 と、このフック 1 1、2 1 をコンテナ 1 への係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構 1 0、2 0 と、上記フック 1 1、2 1 をコンテナ 1 の移載方向に移動させる直線移動手段 1 8、2 8 とをそれぞれ二組設けて二組の押引機構を構成し、二組の押引機構に、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担させるようにしたため、上記各直線移動手段 1 8、2 8 の移動ストロークを短くすることができ、上記二組の押引機構を備えた載置台 6 の荷移載方向である横方向の寸法を短くすることができる。図示の例では、コンテナ 1 の移載方向の寸法よりも、載置台 6 のコンテナ 1 の移載方向である横方向の寸法が大きくなっているが、載置台 6 の横方向の寸法は上記の理由によってコンテナ 1 の移載方向の長さと同じかそれ以下にすることができる。クレーンの走行通路幅をできるだけ狭くしてスペース効率を高めるには、上記のように載置台 6 の横方向の寸法をコンテナ 1 の移載方向の長さと同じかそれ以下にすることが望ましい。

【 0 0 2 9 】次に、荷移載装置の構成および動作をより詳細に説明する。図 6、図 8、図 9 において、クレーンの進行方向を前後方向 ( 図 6 において上下方向 )、コンテナ 1 の移載方向を左右方向 ( 図 6 において左右方向 ) としたとき、クレーンの載置台 6 は前後両側縁部が高くなっている間に窪み 6 9 が形成されている。載置台 6 の上記前後両側縁部上面には樹脂製のスライダ 5 7、5 7 が移載方向に取り付けられ、このスライダ 5 7、5 7 よりもさらに前後方向の外側には載置台 6 の上記前後両側縁部に沿ってガイド 5 8、5 8 が突設されている。各ガイド 5 8、5 8 の左右両端内側部は斜めに面取りされることによってテーパ 5 9、5 9 が形成されている。各ガイド 5 8、5 8 相互の間隔はコンテナ 1 の前後方向の幅よりも僅かに広がっている。コンテナ 1 は、各ガイド 5 8、5 8 でガイドされ、かつ、スライダ 5 7、5 7 上で滑りながら載置台 6 上に引き込まれ、また、載置台 6 から押し出されることによって移載される。

【 0 0 3 0 】載置台 6 の上記窪み 6 9 内には前記二組の



押引機構 1 0 1、1 0 2 が配置されている。第 1 の押引機構 1 0 1 は、前述のように第 1 のフック 1 1、第 1 のフック係脱機構 1 0、第 1 の直線移動手段 1 8 などを有してなる。第 1 の直線移動手段 1 8 は、載置台 6 に左右方向に取り付けられたリニアガイド 8 と、このリニアガイド 8 に沿って直線移動することができる移動体 1 5 と、軸受 1 6 によって回転可能に支持され、移動体 1 5 にねじ込まれかつこれを貫通しているボールねじ 1 9 と、ベルト 1 4 を介してボールねじ 1 9 を回転駆動するモータ 1 3 とを有してなる。上記移動体 1 5 は上記ボールねじ 1 9 に形成されたねじ溝に落ち込みかつ移動体 1 5 内で循環する多数のボールを有して、モータ 1 3 によってボールねじ 1 9 が回転駆動されると、移動体 1 5 がリニアガイド 8 に沿って直線移動するようになっている。このようにボールねじを利用した直線移動手段自体は公知である。直線移動手段 1 8 としては、ボールねじを利用したものに限らず、その他適宜のものをを用いて差し支えない。上記ボールねじ 1 9 には、このボールねじ 1 9 の回転角度を検出して移動体 1 5 の位置を検出するためのロータリーエンコーダ 1 7 が連結されている。上記モータ 1 3 は、前記スライダ 5 7 の下方に位置している。

【0031】図 6、図 9 において、上記第 1 のフック係脱機構 1 0 は移動体 1 5 に組み付けられている。移動体 1 5 を左右方向に貫通して軸 1 2 が回転可能に、しかし軸方向には相対移動不可能に支持されていて、軸 1 2 の左端に前記フック 1 1 が固着されている。移動体 1 5 の前面（図 6 において下面）にはロータリーソレノイド 5 1 が取り付けられている。このソレノイド 5 1 の出力軸にはこの出力軸と一体回転可能にレバー 5 2 の一端部が連結されている。レバー 5 2 の先端部にはロッド 5 3 の一端部が相対回転可能に連結され、ロッド 5 3 の他端部は、上記軸 1 2 の右端部に一体に結合された回転体 5 4 の偏心位置に相対回転可能に連結されている。ロータリーソレノイド 5 1 への通電、非通電、または正逆方向への通電によってレバー 5 2 は角度  $\alpha$  の範囲で回転し、この回転力がロッド 5 3 を介して回転体 5 4 に伝達され、この回転体 5 4 と一体の軸 1 2 およびフック 1 1 が角度  $\beta$  の範囲で回転するようになっている。フック 1 1 の上記角度  $\beta$  の回転範囲の一端では図 9 に示すようにフック 1 1 が立ち上がり、上記回転範囲の他端ではフック 1 1 が倒れてスライダ 5 7、5 7 の上面よりも下位に退避するようになっている。図 9 に示すように、上記レバー 5 2 の回転範囲を角度  $\alpha$  に規制してフック 1 1 の回転範囲を角度  $\beta$  に規制するためのリミットスイッチ 8 5、8 6 が取り付けられている。レバー 5 2 がその回転範囲の一端または他端に達すると上記リミットスイッチ 8 5、8 6 が作動し、これによってレバー 5 2 の回転が停止するようになっている。

【0032】上記移動体 1 5 にはまた図 9 に示すように

遮光板 5 5 が取り付けられている。移動体 1 5 の原点位置には、発光部と受光部を対向させて配置したフォトインタラプタからなる光センサ 5 6 が取り付けられていて、移動体 1 5 が原点位置に戻ると、上記遮光板 5 5 が光センサ 5 6 の発光部と受光部との間に進入して遮光し、光センサ 5 6 が原点位置検出信号を出力するようになっている。移動体 1 5 は、後で詳細に説明するよう、一連の荷移載動作において必要な移動体 1 5 の何個所かの停止位置が設定されていて、上記原点位置を除く他の所定位置での停止制御は、前記エンコーダ 1 7 からの出力信号の計数値によって行う。上記原点位置は動作効率を考慮しながら任意の位置に設定すればよい。ただし、係合手段としてのフック 1 1、2 1 が載置台 6 の投影平面からはみ出した状態でクレーンが走行しあるいは載置台 6 が昇降するものとする、フック 1 1、2 1 の上記はみ出し分だけクレーンの走行通路に余分な空間を確保しなければならないので、上記原点位置は、フック 1 1、2 1 が載置台 6 の投影平面内にある。

【0033】第 2 の押引機構 1 0 2 も第 1 の荷移載装置 1 0 0 と同様に構成されている。第 1、第 2 の押引機構 1 0 1、1 0 2 は、載置台 6 を上方から見て載置台 6 に回転対称に配置されている。第 2 の押引機構 1 0 2 は、第 2 のフック 2 1、第 2 のフック係脱機構 2 0、第 2 の直線移動手段 2 8 などを有してなる。第 2 の直線移動手段 2 8 は、左右方向のリニアガイド 9 と、リニアガイド 9 に沿って直線移動することができる移動体 2 5 と、軸受 2 6 によって回転可能に支持され、移動体 2 5 にねじ込まれ貫通しているボールねじ 2 9 と、ベルト 2 4 を介してボールねじ 2 9 を回転駆動するモータ 2 3 とを有してなる。移動体 2 5 は上記ボールねじ 2 9 に形成されたねじ溝に落ち込みかつ移動体 2 5 内で循環する多数のボールを有して、モータ 2 3 によってボールねじ 2 9 が回転駆動されると、移動体 2 5 がリニアガイド 9 に沿って直線移動するようになっている。上記ボールねじ 2 9 には、その回転角度を検出して移動体 2 5 の位置を検出するためのロータリーエンコーダ 2 7 が連結されている。上記モータ 2 3 は、前記スライダ 5 7 の下方に位置している。直線移動手段 1 8、2 8 としては、ボールねじを利用したものに限らず、その他適宜のものをを用いて差し支えない。

【0034】図 6、図 8 において、上記第 2 のフック係脱機構 2 0 は移動体 2 5 に組み付けられている。移動体 2 5 を左右方向に貫通して軸 2 2 が回転可能に、しかし軸方向には相対移動不可能に支持されていて、軸 2 2 の右端にフック 2 1 が固着されている。移動体 2 5 の後面（図 6 において上面）にはロータリーソレノイド 6 1 が取り付けられている。ソレノイド 6 1 の出力軸にはレバー 6 2 の一端部が連結されている。レバー 6 2 の先端部にはロッド 6 3 の一端部が相対回転可能に連結され、ロッド 6 3 の他端部は、軸 1 2 の左端部に一体に結合され



た回転体 6 4 の偏心位置に相対回転可能に連結されている。ロータリーソレノイド 6 1 への通電、非通電、または正逆方向への通電によってレバー 6 2 は角度  $\alpha$  の範囲で回転し、ロッド 6 3 を介して回転体 6 4 と一体の軸 2 2 およびフック 2 1 が角度  $\beta$  の範囲で回転するようになっている。フック 2 1 の上記角度  $\beta$  の回転範囲の一端ではフック 2 1 が立ち上がり、上記回転範囲の他端ではフック 2 1 が倒れてスライダ 5 7、5 7 の上面よりも下位に退避するようになっている。上記移動体 2 5 にも光センサと共働して移動体 2 5 の原点位置を検出する遮光板

【0035】第 1、第 2 のフック係脱機構 1 0、2 0 のソレノイド 5 1、6 1 は移動体 1 5、2 5 とともに移動するので、図 1 0 (a) (b) に示すように、フレキシブルなケーブル 6 5 を介在させることによって、移動するソレノイド 5 1、6 1 に通電するようになっている。ケーブル 6 5 の一端部 6 7 は、載置台 6 上の移動体 1 5 の移動方向中央部に固定されるとともに電気的に接続されている。ケーブル 6 5 は長さ方向の途中が折り返され、ケーブル 6 5 の他端部 6 6 は移動体 1 5 に取り付けられるとともにソレノイド 5 1 と電気的に接続されている。移動体 1 5 の移動に伴ってケーブル 6 5 の折り返し部が移動しながらソレノイド 5 1 への通電を維持する。図 1 0 において符号 1 5 A、6 6 A はそれぞれ移動体 1 5、ケーブルの他端部 6 6 の一方端側の移動位置を示す。図 1 0 は第 1 のフック係脱機構 1 0 への通電手段を示しているが、第 2 のフック係脱機構 2 0 への通電手段も同様に構成されているものとする。

【0036】次に、以上説明した荷移載装置の動作を図 1 1 ～図 1 8 に示すフローチャートおよび図 1 9 ないし図 3 2 を参照しながら詳細に説明する。図 1 を参照しながら説明したように、第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 は、第 1、第 2 の直線移動手段によって、載置台 6 の左端または右端から突出した位置から載置台 6 の左右方向中央部までの範囲で直線移動することができる。また、図 1 9 に示すように、第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 は、上記移動範囲の中間であって載置台 6 の左端または右端からある程度後退した位置を原点位置としている。従って、第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 は、それぞれ載置台 6 から突出した位置と、原点位置と、載置台 6 の左右方向中央位置との 3 個所で停止するようになっている。載置台 6 の左右方向中央位置での停止箇所は、二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 によるに移載動作の分担を互いに切り換える位置であって、第 1、第 2 のフック 1

であるから、以下、受渡しポイントという。そして、これら各停止箇所では、それぞれの個所の 1 点で停止するのではなく、それぞれの停止箇所毎に近接した 2 点の停止点が設定されている。

【0037】上記各停止点を、第 1 のフック 1 1 については突出位置から載置台 6 の中心に向かって順に F 1 - 1、F 1 - 2、F 1 - 3、F 1 - 4、F 1 - 5、F 1 - 6 とし、第 2 のフック 2 1 については突出位置から載置台 6 の中心に向かって順に F 2 - 1、F 2 - 2、F 2 - 3、F 2 - 4、F 2 - 5、F 2 - 6 とする。上記停止点 F 1 - 1、F 1 - 2 は第 1 のフック 1 1 の突出位置であり、停止点 F 1 - 1、F 1 - 2 の間隔は、コンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間隔よりも狭くなっている。上記停止点 F 1 - 3、F 1 - 4 はフック 1 1 の原点位置である。上記停止点 F 1 - 5、F 1 - 6 は前述の受渡しポイントある。上記停止点 F 1 - 3、F 1 - 4 の間隔および上記停止点 F 1 - 5、F 1 - 6 の間隔も、コンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間隔よりも狭くなっている。上記停止点 F 2 - 1、F 2 - 2 は第 2 のフック 2 1 の突出位置であり、停止点 F 2 - 3、F 2 - 4 はフック 2 1 の原点位置であり、停止点 F 2 - 5、F 2 - 6 は受渡しポイントである。停止点 F 2 - 1、F 2 - 2 の間隔、停止点 F 2 - 3、F 2 - 4 の間隔、および停止点 F 2 - 5、F 2 - 6 の間隔も、コンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間隔よりも狭くなっている。

【0038】図 1 1 ～図 1 8 に示すフローチャートでは、第 1 のフック 1 1 の上記各停止点 F 1 - 1、F 1 - 2、F 1 - 3、F 1 - 4、F 1 - 5、F 1 - 6 はそれぞれポイント 1、ポイント 2、ポイント 3、ポイント 4、ポイント 5、ポイント 6 と表示し、第 2 のフック 2 1 の上記各停止点 F 2 - 1、F 2 - 2、F 2 - 3、F 2 - 4、F 2 - 5、F 2 - 6 もそれぞれポイント 1、ポイント 2、ポイント 3、ポイント 4、ポイント 5、ポイント 6 と表示している。

【0039】第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 は、通常、図 1 1、図 1 9 に示すように初期状態としてそれぞれの原点位置であるポイント 3 にあり、かつ、各フック 1 1、2 1 は倒れて載置台 6 の上面から後退した態様にある。この初期状態からコンテナ 1 を入庫する場合について説明する。載置台 6 が左側の入庫口（図 3 において入出庫コンベアライン 4 7）に対向している状態において第 1 のフック 1 1 はポイント 2 に移動する。このときのフック 1 1 の位置はコンテナ 1 の本体と被係合部材 2 との間隙、すなわちコンテナ 1 の端面の被係合部の下方にある。フック 1 1 の移動と同時に第 2 のフック 2 1 もポイント 5 まで移動する。このポイント 5 は第 1 の受渡しポイントであり、この位置で第 2 のフック 2 1 は待機する。上記第 1 のフック 1 1 は図 2 0 に示すようにポイント 2 で前記フック係脱機構により回転させられて立ち上がり、コンテナ 1 の被係合部に進入する。この状態で第

1の直線移動機構が移動体15とともにフック11を第2受渡しポイントであるポイント6まで移動させる。この移動によりフック11がコンテナ1の被係合部材2に係合して、図21に示すようにコンテナ1を載置台6の左右方向中央部まで引き込む。このコンテナ1の位置では、待機していた上記第2のフック21が上記被係合部の下方に位置している。

【0040】そこで次に、図22に示すように第1のフック11を第1の受渡しポイントであるポイント5まで僅かに移動させてコンテナ1の被係合部材2から僅かに離間させ、さらにフック11を回転させて上記被係合部から後退させ、ポイント5で待機させる。これと同時に第2のフック21を立ち上がらせてコンテナ1の本体と被係合部材2との間の被係合部に進入させる。続いて図23に示すように第2のフック21を原点であるポイント3まで移動させる。これによってコンテナ1は載置台6上に移載されるが、図24に示すように第2のフック21は僅かに戻ってポイント4に至り、回転により上記被係合部から後退してポイント4で待機する。

【0041】上記のようにしてコンテナ1を載置台6上に移載した状態でクレーン全体が前記棚列に沿って走行するとともに載置台6が昇降して、載置台6が指定した収納区画の前で停止する。この間、第1、第2のフック11、21は、載置台6から棚列の収納区画にコンテナ1を移載するための準備として所定のポイントまで移動する。この所定のポイントは、コンテナ1を載置台6の左方の棚に移載するか右方の棚に移載するかによって異なる。載置台6の左方の棚列を奇数列、右方の棚列を偶数列とすると、奇数列の棚に移載する場合の待機位置を図12の左側に、偶数列の棚に移載する場合の待機位置を図12の右側に示す。奇数列の棚に移載する場合は、第1のフック11はポイント5で待機させ、第2のフック21はポイント4で待機させる。図25は偶数列の棚に移載する場合の待機位置を示しており、図12の右側にも示すように、第1のフック11は押し出しポイントであるポイント4まで移動させて待機させ、第2のフック21は第1の受渡しポイントであるポイント5まで移動させて待機させる。

【0042】上記の待機位置から棚の収納区画にコンテナ1を移載する動作を図13に示す。図13の左側は奇数列の棚に移載する場合であり、右側は偶数列の棚に移載する場合である。ここではまず、図13の右側と図25～図32に示す偶数列の棚への移載動作について説明する。図25に示す待機位置において、第1のフック11は上記待機位置であるポイント4ではコンテナ1の左側の被係合部の下方にあり、これを立ち上がらせて上記被係合部材2とコンテナ1の本体との間の被係合部に進入させる。次に図27に示すようにフック11を右方に向かって第2受渡しポイントであるポイント6の位置まで直線移動させ、上記フック11でコンテナ1の本体を

押し、コンテナ1を右方に移動させる。このときのコンテナ1の移動距離は、全移動距離の約1/2の距離である。図28に示すように、上記ポイント6で第1のフック11を退避させると同時に第2のフック21を立ち上げらせ、図29に示すように第2のフック21を入庫ポイントであるポイント1まで直線移動させる。これによってコンテナ1は第2のフック21に押されて右側の棚列の所定の収納区画に移載される。

【0043】続いて第2のフック21は図30に示すように出庫ポイントであるポイント2まで僅かに戻ってコンテナ1の本体から離間し、さらに下方に退避し、図31に示すように原点であるポイント3まで戻って待機する。一方第1のフック11も、図14の右側および図32に示すように原点であるポイント3まで戻って待機する。このようにして第1、第2のフック11、12は原点に戻って待機し、次の動作に備える。

【0044】図24に示すように、載置台6にコンテナ1を移載した状態から奇数列の棚すなわち左側の棚列の所定の収納区画に入庫する場合の動作を図12～図14の左側に示す。この場合は、第1、第2のフック11、21が、上述の偶数列の棚に入庫する場合と対称に動作する。すなわち、図12の左側に示すように第1のフック11はポイント5で第2のフック21はポイント4で待機し、所定の収納区画において図13の左側に示すように第2のフック21が立ち上がり、かつ、第2受渡しポイントであるポイント6まで移動してコンテナ1を移載距離の約1/2だけ左側に向かって押し出す。次に第2のフック21は退避すると同時に第1のフック11が立ち上がってコンテナ1の本体と被係合部材2との間の被係合部に進入し、第1のフックが入庫ポイントであるポイント1まで移動してコンテナ1を押し出し、コンテナ1を所定の収納区画に移載する。続いて第1のフック11は出庫ポイントであるポイント2まで僅かに後退してコンテナ1の本体から僅かに離れ、続いて下方に退避させられ、原点であるポイント3まで後退して待機する。一方第2のフック21も図14の左側に示すように原点であるポイント3まで後退して待機する。

【0045】コンテナ1を所定の収納区画から出庫する場合の移載動作も入庫の場合に似た動作をする。この動作を図15～図18にフローチャートで示す。図15～図17は棚列中の収納区画から載置台6にコンテナ1を移載する場合を示しており、それぞれの図の左側が、奇数列である左側の棚列から移載する場合、それぞれの図の右側が、偶数列である右側の棚列から移載する場合を示している。また、図18は載置台6から入出庫ステーションに移載する場合を示している。

【0046】まず、奇数列の棚から載置台6に移載する場合を説明する。図15の左側に示すように、準備動作として第1のフック11は原点であるポイント3へ移動して待機し、第2のフック21は原点位置であるポイン

ト 3 からさらに第 1 の受渡しポイントであるポイント 5 へ移動して待機する。第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 が上記のように移動し待機している間にクレーンの走行、載置台 6 の昇降が行われ、載置台 6 が所定の収納区画に至る。

【0047】次に、図 1 6 の左側に示すように、第 1 のフック 1 1 が出庫ポイントであるポイント 2 に移動して立ち上がり、第 2 の受渡しポイントであるポイント 6 へ移動してコンテナを移載行程の 1 / 2 だけ引き出す。第 1 のフック 1 1 は第 1 の受渡しポイントであるポイント 5 まで僅かに戻って退避し、ポイント 5 で待機する。このフック 1 1 の動作と同時に第 2 のフック 2 1 が立ち上がり、原点であるポイント 3 に移動し、コンテナを移載行程の残りの 1 / 2 分引き込んで載置台 6 に移載する。第 2 のフック 2 1 はポイント 4 まで僅かに戻って退避し、ポイント 4 で待機する。コンテナを載置台に移載した後、クレーンの走行と載置台の昇降によって載置台は入出庫ステーションに至るが、この間、図 1 7 の左側に示すように、第 1 のフック 1 1 はポイント 4 に移動して待機し、第 2 のフック 2 1 はポイント 5 へ移動して待機する。

【0048】偶数列の棚から載置台 6 に移載する場合は、以上説明した第 1、第 2 のフック 1 1、2 1 が対称的に動作する。すなわち、クレーンの走行、載置台 6 の昇降が行われ、載置台 6 が所定の収納区画に至る間に、図 1 5 の右側に示すように、準備動作として第 2 のフック 2 1 は原点であるポイント 3 へ移動して待機し、第 1 のフック 1 1 は原点位置であるポイント 3 からさらに第 1 の受渡しポイントであるポイント 5 へ移動して待機する。

【0049】次に、図 1 6 の右側に示すように、第 2 のフック 2 1 が出庫ポイントであるポイント 2 に移動して立ち上がり、第 2 の受渡しポイントであるポイント 6 へ移動してコンテナを移載行程の 1 / 2 だけ引き出す。フック 2 1 は第 1 の受渡しポイントであるポイント 5 まで僅かに戻って退避し、ポイント 5 で待機する。このフック 2 1 の動作と同時に第 1 のフック 1 1 が立ち上がり、原点であるポイント 3 に移動し、コンテナを移載行程の残りの 1 / 2 分引き込んで載置台 6 に移載する。第 1 のフック 1 1 はポイント 4 まで僅かに戻って退避し、ポイント 4 で待機する。コンテナを載置台に移載した後、クレーンの走行と載置台の昇降によって載置台は入出庫ステーションに至る間、図 1 7 の右側に示すように、第 1 のフック 1 1 はポイント 4 で待機し、第 2 のフック 2 1 はポイント 5 で待機する。

【0050】載置台に移載したコンテナを入出庫ステーションに出庫する場合の動作を図 1 8 に示す。ここでは、載置台の右側の入出庫ステーションに出庫するようになっている。まず、第 1 のフック 1 1 を立ち上がらせてコンテナの端面と係合可能にし、続いて第 1 のフック

1 1 をポイント 6 まで移動させてコンテナを移載行程の 1 / 2 だけ押し出す。フック 1 1 はポイント 5 まで僅かに戻って退避し、さらに原点であるポイント 3 まで移動して待機する。このフック 1 1 の動作と同時に第 2 のフック 2 1 が立ち上がり、ポイント 1 へ移動してコンテナを移載行程の残りの 1 / 2 分押し出して入出庫ステーションに移載する。第 2 のフック 2 1 はポイント 2 まで僅かに戻って退避し、さらに、原点であるポイント 3 まで戻って待機する。

【0051】以上説明した実施の形態によれば、クレーン 4 0 と棚の任意の収納区画との間でコンテナ 1 をやり取りする荷移載装置 1 0 0 が、コンテナ 1 の端面に係合することができる係合手段としてのフックと、このフックを上記コンテナ端面への係合位置と係合解除位置との間で進退させるフック係脱機構と、上記フックをコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とを有してなるため、フックを棚の収納区画に収納されているコンテナの位置までフックを直線移動させ、係脱手段によってフックをコンテナに係合させて直線移動させればコンテナをクレーンに移載することができ、また、クレーン上にあるコンテナにフックに係合させて直線移動させればコンテナを押し出して棚の収納区画にコンテナを移載することができる。このように、コンテナ端面を押引することによって棚とクレーンとの間でコンテナを移載することができ、この間クレーンの高さ位置を変える必要はないから、能率的な移載動作が可能である。さらに、コンテナの移載時にクレーンの高さ位置を変える必要がないということは、その分余分な空間を確保する必要がないということであり、収納スペースを効率的に利用できる利点がある。

【0052】上記実施の形態によればまた、コンテナ 1 の端面に係合することができるフックと、このフックを上記コンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させるフック係脱機構と、上記フックをコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とをそれぞれ二組有して二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 を構成し、二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 が、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担するようにしたため、各押引機構 1 0 1、1 0 2 の移動距離は荷移載行程の半分あれば足りる。仮に、押引機構が荷移載行程分の移動距離を確保する必要があるとすれば、そのガイド機構は荷移載行程分以上の長さを確保しなければならず、その分クレーンの載置台などの長さ寸法も大きくなってクレーンの走行路 3 7 の幅も大きくなり、スペース効率が悪くなるが、上記実施の形態によれば、クレーンの載置台の長さ寸法は理論的にはコンテナの長さ寸法よりも短くすることが可能であり、クレーンの走行路はコンテナが移動し得るだけの幅があればよいので、この点からもスペース効率を高めることができる。

【0053】二組の押引機構 1 0 1、1 0 2 は、クレー

ン 4 0 の荷載置台 6 を上方から見て点対称に配置されているため、載置台の片側のみでなく、両側に配置されている棚の収納区画との間でコンテナを移載することができる。また、第 1 の押引機構 1 0 1 と第 2 の押引機構 1 0 2 は、一方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときと他方の収納区画との間でコンテナ 1 をやり取りするときとは、動作順が互いに逆になっている。このようにしたのは、それぞれの収納区画との間でのコンテナの移載動作を能率的に行うためである。要は、コンテナの出し入れを最も効率よく行うことができる動作順であることが望ましく、上記の動作順に限られるものではない。フック係脱機構 1 0、2 0 は、フック 1 1、2 1 をコンテナ 1 への係合位置と係合解除位置との間で回転させるロータリーソレノイド 5 1、6 1 などからなるフック回転手段を有しているため、荷移載動作中、クレーン 4 0 の荷載置台 6 は上下に移動させることなく、その場でフック 1 1、2 1 を回転させるだけでコンテナ 1 に対して係脱することができ、スペース効率の向上と動作の迅速化を図ることができる。

【0054】各フック 1 1、2 1 の要所要所ごとの各停止位置では、フック 1 1、2 1 がコンテナの端面を押引したあとコンテナの端面との係脱位置において上記押引の向きとは逆向きに近接した 2 点間で僅かに移動し、コンテナ端面の被係合部から離間するようにしたため、フック 1 1、2 1 でコンテナを引き込みあるいは押し出した後、コンテナ 1 との係合を円滑に解除することができる。また、コンテナ 1 の端面の被係合部へのフック 1 1、2 1 の係合時も、上記近接した 2 点の一方を選択することにより、フック 1 1、2 1 を、コンテナ端面および被係合部材に当接することなく円滑に被係合部に係合させることができる。また、コンテナの端面を押引して移載する、いわゆる前面ピッキング方式になっているため、支柱方式の棚にも、棚板方式の棚にも適用することができる。

【0055】次に、本発明にかかる荷移載装置の各種変形例について説明する。図 3 3 に示す例は、クレーンの載置台などに一定の間隔をおいて同一高さで水平にかつ平行に配置したプーリ 7 3、7 4 間にベルト 7 5 を掛け、ベルト 7 5 はさらに駆動プーリ 7 6 に掛けるとともに駆動プーリ 7 6 の両側においてテンションプーリ 7 7、7 8 を押し当て、ベルトの上側には、直線移動手段 7 2、この直線移動手段 7 2 によって直線移動させられるフック係脱機構 7 0、このフック係脱機構 7 0 によってコンテナ 1 の被係合部材 2 と係合させられまた係合が解除されるフック 7 1 とを有してなる押引機構を配置し、この押引機構とベルト 7 5 とによって荷移載行程の前半と後半を分担するようにしたものである。

【0056】図 3 4 に示す例は、フック係脱機構を、前記実施の形態のようにフック回転手段で構成するのではなく、フックの上下方向移動手段で構成したものであ

る。すなわち、図 3 4 (a) に示すようにフック 8 1 をコンテナ 1 の被係合部材 2 よりも僅かに低い位置で直線移動させ、図 3 4 (b) に示すようにフック 8 1 が上記被係合部材 2 の下方に位置したとき、図 3 4 (c) に示すようにフック 8 1 を上方に移動させて上記被係合部材 2 に係合可能とし、この状態でフック 8 1 を直線移動させることにより、コンテナを引き込みあるいは押し出すようにしたものである。

【0057】図 3 5 に示す例は、フック 8 2 がアクチュエータ 8 3 の駆動によって上下方向に平行移動してコンテナと係脱するようにしたものである。アクチュエータ 8 3 は例えばソレノイドとし、フック 8 2 はソレノイドのプランジャとすることができる。アクチュエータ 8 3 およびフック 8 2 は移動体 8 4 とともに直線移動する。

【0058】図 3 6 に示す例は、フックに代えて磁氣的吸引力を利用したものである。コンテナ 9 1 は少なくとも下部側面に鉄板等の磁性材を有し、この磁性材を電磁石 9 2 で吸着してコンテナ 9 1 を引き込み、また、電磁石 9 2 でコンテナ 9 1 を押し出すようになっている。電磁石 9 2 は直線移動手段によって直線移動させられる移動体 9 3 に取り付けられている。図 3 6 (a) に示す状態では電磁石 9 2 がコンテナ 9 1 から離れており、この状態から上記直線移動手段により電磁石 9 2 をコンテナ 9 1 に向かって移動させてコンテナ 9 1 に電磁石 9 2 を吸着させ、図 3 6 (b) に示すように移動体 9 3 とともに電磁石 9 2 を後退させてコンテナ 9 1 を引き込む。引き込まれたコンテナ 9 1 はその一部がベルト 9 5 上に載る。コンテナ 9 1 をある程度引き込んだ後は、図 3 6

(c) に示すように電磁石 9 2 によるコンテナ 9 1 の吸着を解除し、移動体 9 3、電磁石 9 2 を含む押引機構を退避させ、次にベルト 9 5 を駆動してコンテナ 9 1 全体をベルト 9 5 上に取り込む。

【0059】なお、図 6 ～図 9 に示す実施の形態では、フック係脱機構がフック回転手段からなり、このフック回転手段としてロータリーソレノイドが用いられていたが、ロータリーソレノイドに代えて直線運動をするソレノイドを用い、この直線運動を回転運動に変換してフックを回転させるようにしてもよい。また、直線運動をするソレノイドによってフックを直線的に移動させ、コンテナに係脱させるようにしてもよい。さらに、フック係脱機構の駆動源としては、ソレノイドに代えてモータを用いてもよい。この場合、モータの回転力を利用してフックを回転させてもよいし、フックを直線移動させてもよい。また、リニアモータを用いてフックを直線移動させてもよい。

【0060】図示したコンテナ 1 は、その本体の端面下部に被係合部材 2 を固着し、この本体の端面と被係合部材 2 とで、係合部材としてのフック 1 1、2 1 が係合する被係合部を構成していたが、コンテナ 1 の端面下部に穴あるいは切欠きを設けてこれを被係合部としてもよ

い。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明によれば、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置が、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有しているため、コンテナの移載の際にクレーンの高さ位置を変えてコンテナを抱え上げる必要はなく、その分余分な空間を確保する必要がないため収納スペースを効率的に利用することができる。また、能率的な移載動作が可能である。また、コンテナ押引方向におけるクレーンの荷載置台の寸法は、コンテナ押引方向におけるコンテナの長さと同じかそれ以下にすることができるため、クレーンが走行する空間も、コンテナを搬送することができる程度の空間があれば足り、この点からも収納スペースを効率的に利用することができる。

【 0 0 6 2 】請求項 2 記載の発明によれば、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置が、コンテナの端面を押したり引いたりすることによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする押引機構を有し、この押引機構は、荷移載行程の一部を分担する複数の押引機構からなり、この複数の押引機構が順次動作することによってクレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りするようになっているため、各押引機構の移動距離は荷移載行程の半分あれば足りる。仮に、押引機構が荷移載行程分の移動距離を確保する必要があるとすれば、そのガイド機構は荷移載行程分以上の長さを確保しなければならず、その分クレーンの載置台などの長さ寸法も大きくなってクレーンの走行路の幅も大きくなり、スペース効率が悪くなるが、請求項 2 記載の発明によれば、クレーンの載置台の長さ寸法は理論的にはコンテナの長さ寸法よりも短くすることが可能であり、クレーンの走行路はコンテナが移動し得るだけの幅があればよいので、スペース効率を高めることができる。

【 0 0 6 3 】請求項 3 記載の発明によれば、クレーンと棚の任意の収納区画との間でコンテナをやり取りする荷移載装置が、コンテナの端面に係合することができる係合手段と、この係合手段を上記コンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とを有してなるため、係合手段を棚の収納区画に収納されているコンテナの位置まで直線移動させ、係脱手段によって係合手段をコンテナの端面に係合させて直線移動させればコンテナをクレーンに移載することができ、また、クレーン上にあるコンテナの端面に係合手段に係合させて直線移動させればコンテナを押し出して棚の収納区画にコンテナを移載することができ、この間クレーンの高さ位置を変える必要はないから、能率的な移載動作

が可能であるとともに、コンテナの移載時にクレーンの高さ位置を変える必要がないということであり、収納スペースを効率的に利用できる利点がある。

【 0 0 6 4 】請求項 4 記載の発明によれば、コンテナの端面に係合することができる係合手段と、この係合手段をコンテナへの係合位置と係合解除位置との間で進退させる係脱機構と、上記係合手段をコンテナの移載方向に移動させる直線移動手段とをそれぞれ二組有して二組の押引機構を構成し、二組の押引機構が、それぞれ荷移載行程の前半と後半を分担するようにしたため、各押引機構の移動距離は荷移載行程の半分あれば足りる。仮に、押引機構が荷移載行程分の移動距離を確保する必要があるとすれば、そのガイド機構は荷移載行程分以上の長さを確保しなければならず、その分クレーンの載置台などの長さ寸法も大きくなってクレーンの走行路の幅も大きくなり、スペース効率が悪くなるが、請求項 4 記載の発明によれば、クレーンの載置台の長さ寸法は理論的にはコンテナの長さ寸法よりも短くすることが可能であり、クレーンの走行路はコンテナが移動し得るだけの幅があればよいので、この点からもスペース効率を高めることができる。

【 0 0 6 5 】請求項 5 記載の発明によれば、二組の押引機構は、クレーンの荷載置台を上方から見て対称に配置されているため、載置台の片側のみでなく、両側に配置されている棚の収納区画との間でコンテナを移載することができる。

【 0 0 6 6 】請求項 6 記載の発明によれば、対称に配置された第 1 の押引機構と第 2 の押引機構は、一方の収納区画との間でコンテナをやり取りするときと他方の収納区画との間でコンテナ 1 をやり取りするときとは、動作順が互いに逆になっていて、一方の収納区画とクレーンの荷載置台との間でのコンテナの移載動作、および他方の収納区画とクレーンの荷載置台との間でのコンテナの移載動作を、それぞれの場合に適した順序で能率的に行うことができる。

【 0 0 6 7 】請求項 9 記載の発明によれば、係脱機構は、係合手段をコンテナの端面への係合位置と係合解除位置との間で回転させる回転手段を有しているため、荷移載動作中、クレーンの荷載置台は上下に移動させることなく、その場で係合手段を回転させるだけでコンテナに対して係脱することができ、スペース効率の向上と動作の迅速化を図ることができる。

【 0 0 6 8 】請求項 1 4 記載の発明によれば、係合手段は、コンテナの端面を押引したあとコンテナの端面との係脱位置において上記押引の向きとは逆向きに僅かに移動しコンテナ端面の被係合部から離間するようになっているため、コンテナに係合手段に係合させてコンテナを引き込みあるいは押し出した後、係合手段のコンテナとの係合を円滑に解除することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる荷移載装置の実施の形態を概略的に示す正面図である。

【図 2】同上平面図である。

【図 3】本発明にかかる荷移載装置が適用される立体自動倉庫の例を示す平面図である。

【図 4】同上立体自動倉庫の一部を切り欠いて示す側面図である。

【図 5】同上正面図である。

【図 6】本発明にかかる荷移載装置の実施の形態を具体的に示す平面図である。

【図 7】同上正面図である。

【図 8】同上側面図である。

【図 9】同上荷移載装置のフック係脱機構および直線移動手段の部分を拡大して示す側面図である。

【図 10】上記フック係脱機構とその通電手段の部分を拡大して示す (a) は平面図、(b) は正面図である。

【図 11】本発明にかかる荷移載装置の実施の形態の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 12】同上実施の形態の別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 13】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 14】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 15】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 16】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 17】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 18】上記実施の形態のさらに別の動作の一部を示すフローチャートである。

【図 19】上記実施の形態の一つの動作位置を示す平面図である。

【図 20】上記実施の形態の別の動作位置を示す平面図である。

【図 21】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 22】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 23】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 24】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 25】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す

平面図である。

【図 26】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 27】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 28】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 29】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 30】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 31】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 32】上記実施の形態のさらに別の動作位置を示す平面図である。

【図 33】本発明にかかる荷移載装置の変形例を示す正面図である。

【図 34】本発明にかかる荷移載装置のさらに別の変形例を示す正面図である。

【図 35】本発明にかかる荷移載装置のさらに別の変形例を示す正面図である。

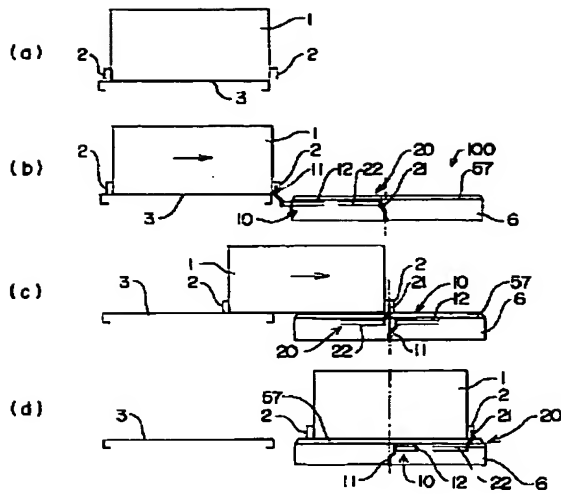
【図 36】本発明にかかる荷移載装置のさらに別の変形例を示す正面図である。

## 【符号の説明】

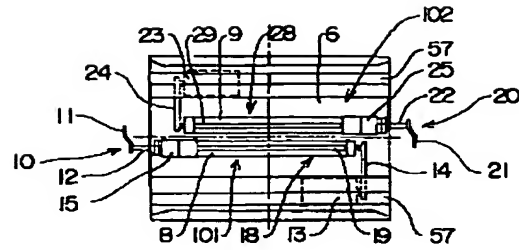
1	コンテナ
8	リニアガイド
9	リニアガイド
10	フック係脱機構
11	係合手段としてのフック
18	直線移動手段
19	ボールねじ
20	フック係脱機構
21	係合手段としてのフック
28	直線移動手段
29	ボールねじ
33	棚
34	棚
35	収納区画
36	収納区画
37	走行路
40	クレーン
51	ソレノイド
61	ソレノイド
100	荷移載装置
101	押引機構
102	押引機構



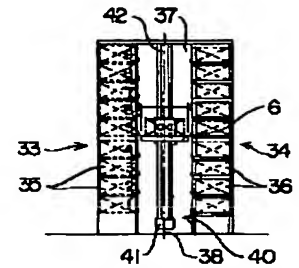
【図 1】



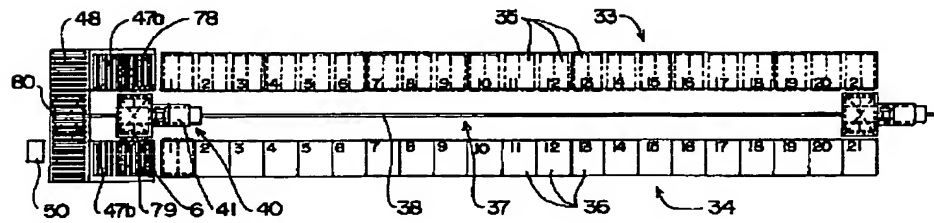
【図 2】



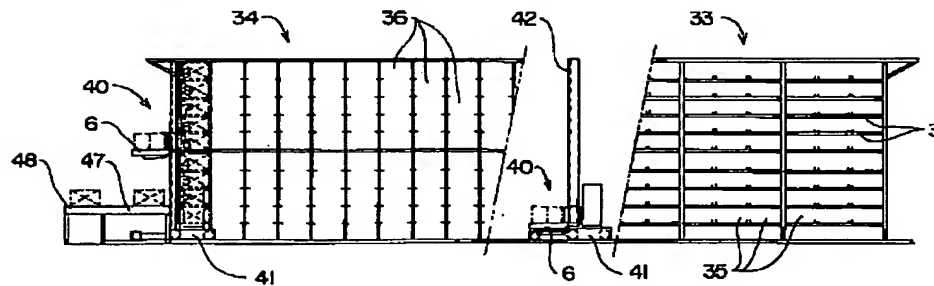
【図 5】



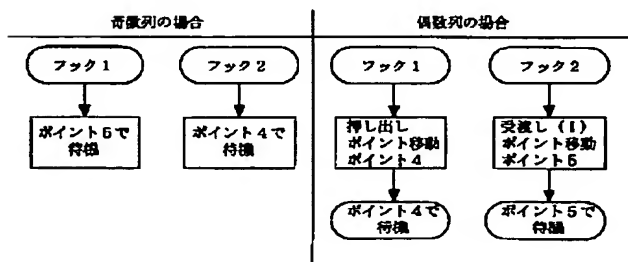
【図 3】



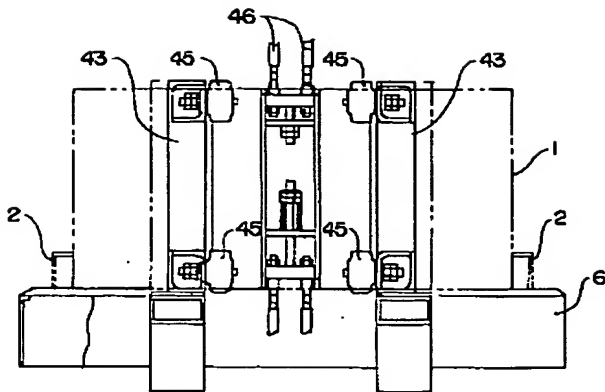
【図 4】



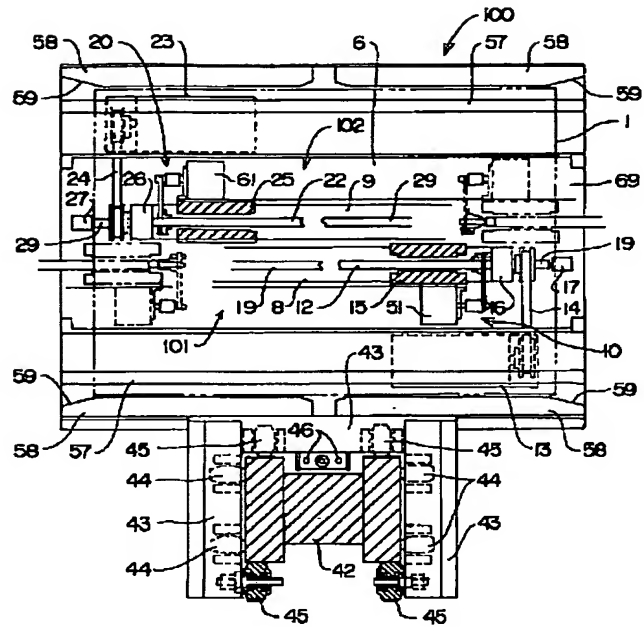
【図 12】



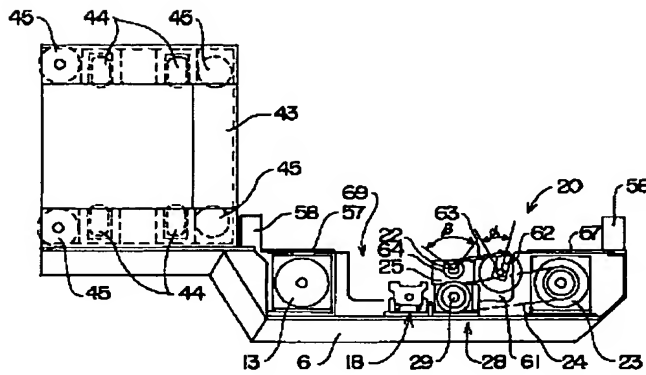
【図 7】



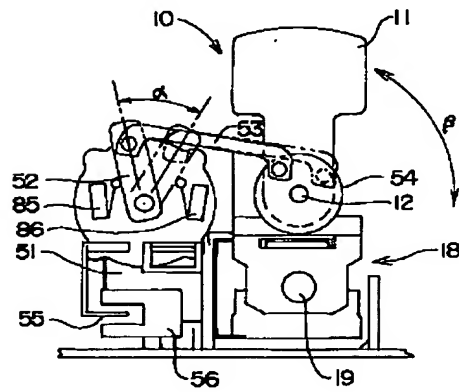
【図 6】



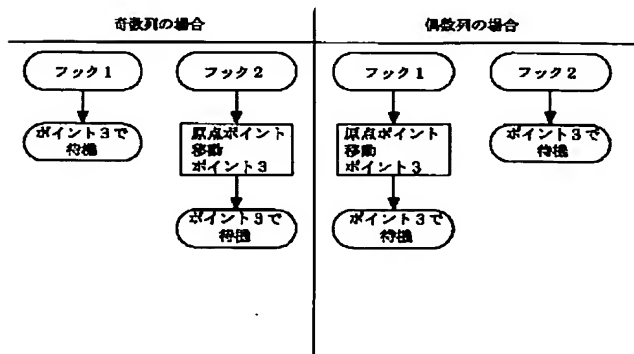
【図 8】



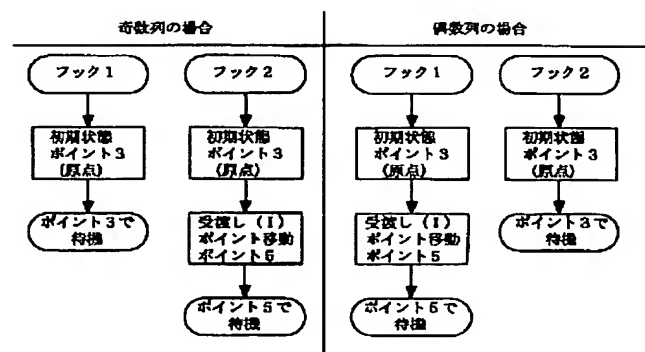
【図 9】



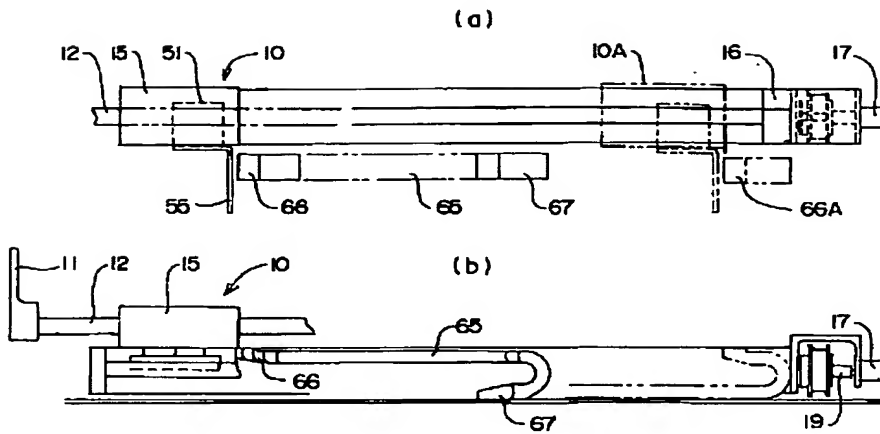
【図 14】



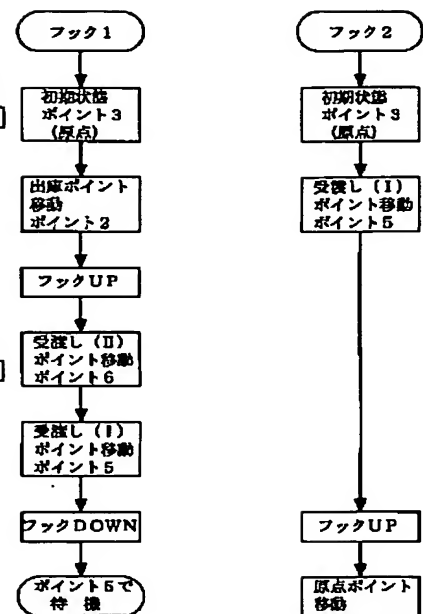
【図 15】



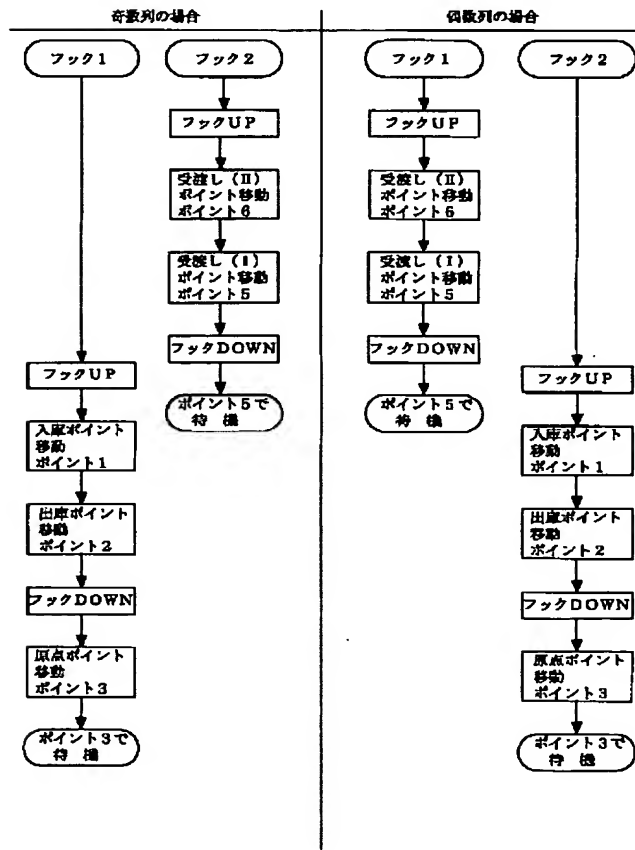
【図 10】



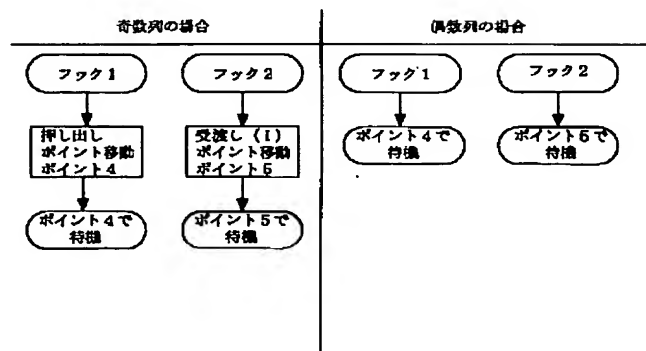
【図 11】



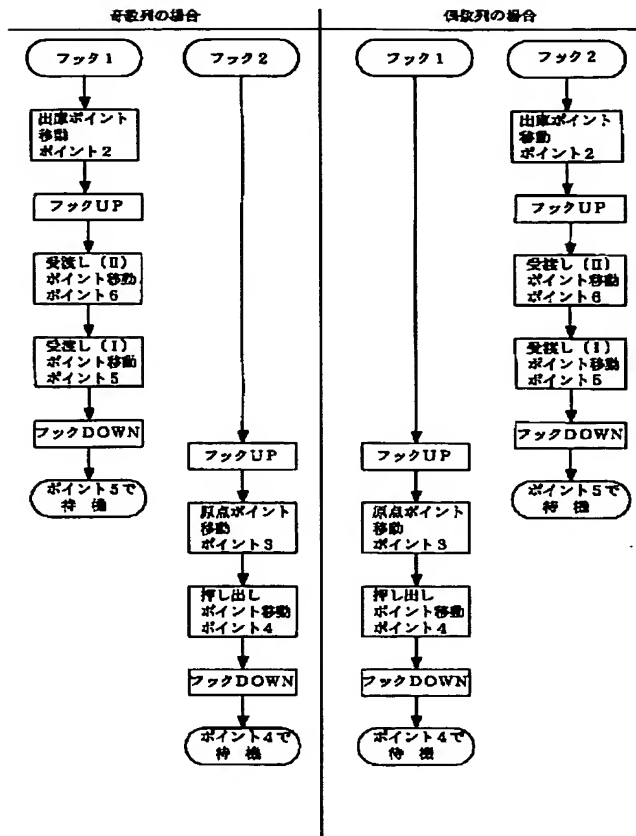
【図 13】



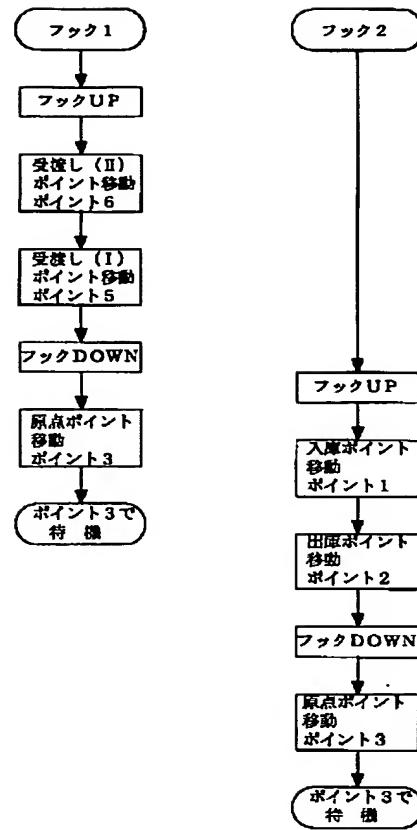
【図 17】



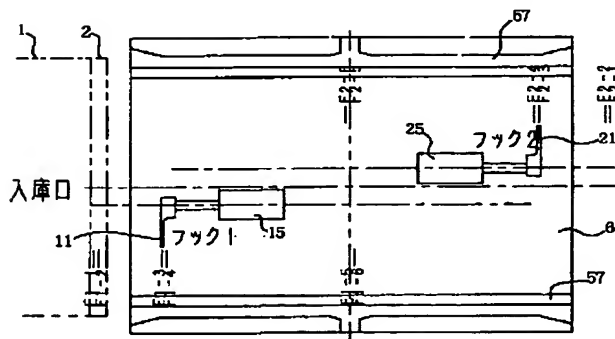
【図 16】



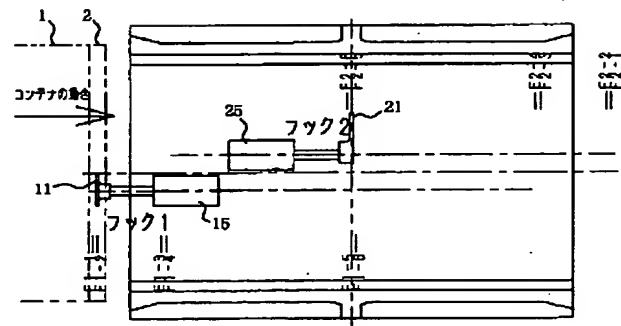
【図 18】



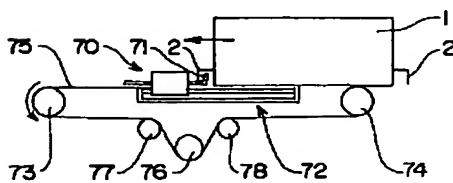
【図 19】



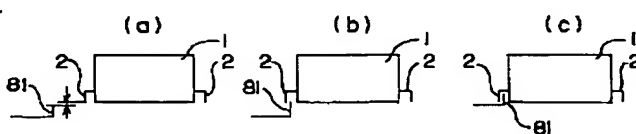
【図 20】



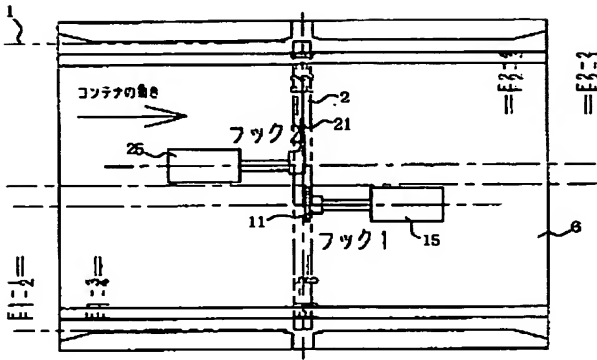
【図 33】



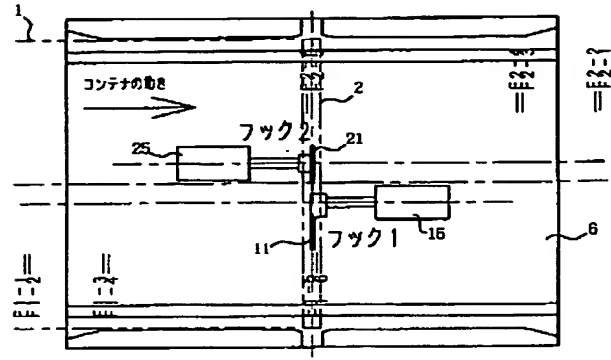
【図 34】



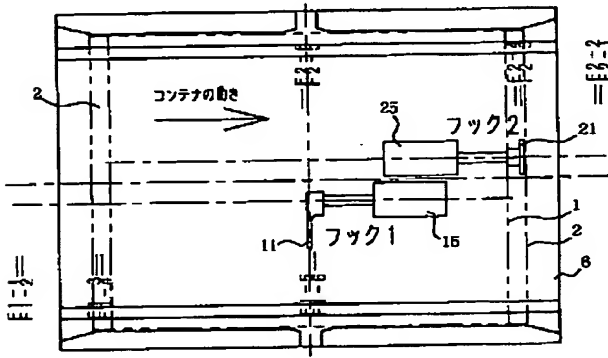
【図 2 1】



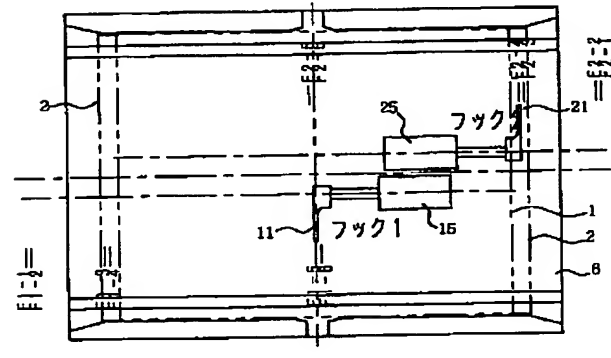
【図 2 2】



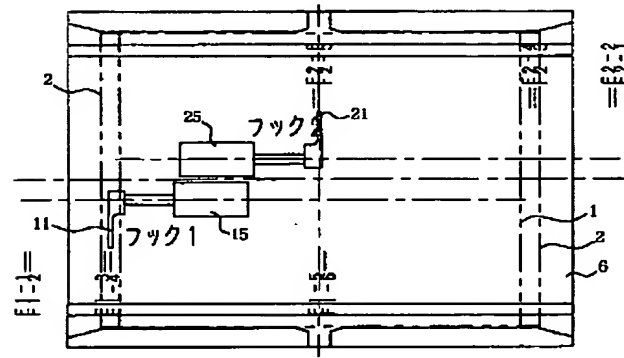
【図 2 3】



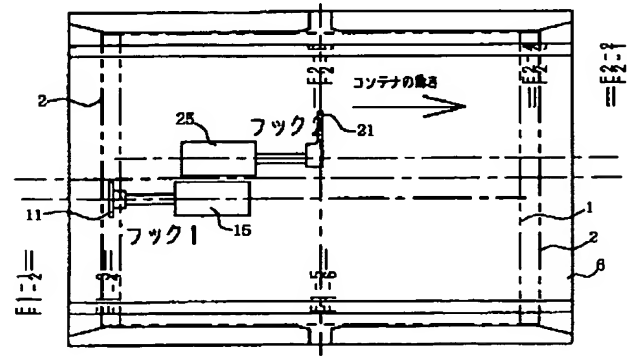
【図 2 4】



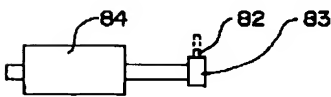
【図 2 5】



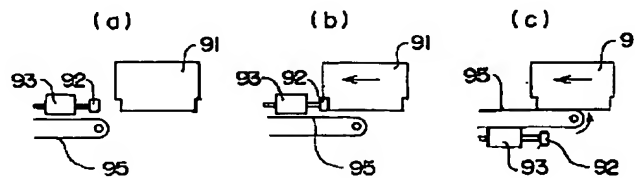
【図 2 6】



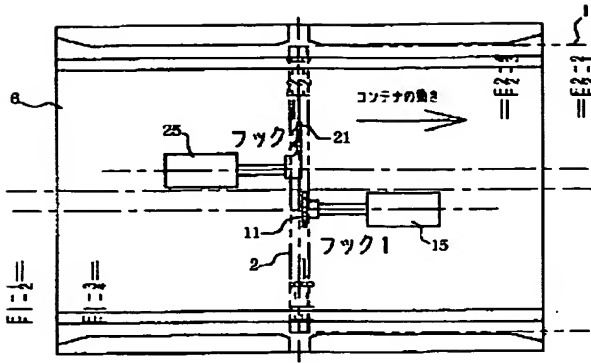
【図 3 5】



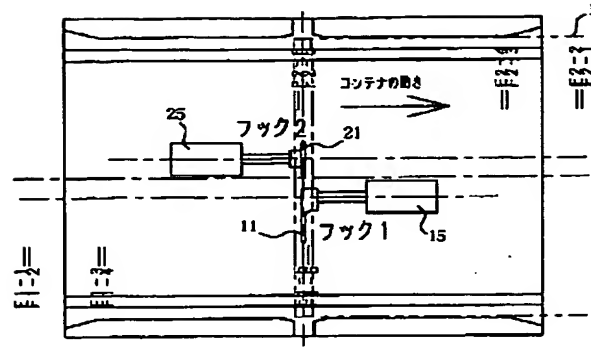
【図 3 6】



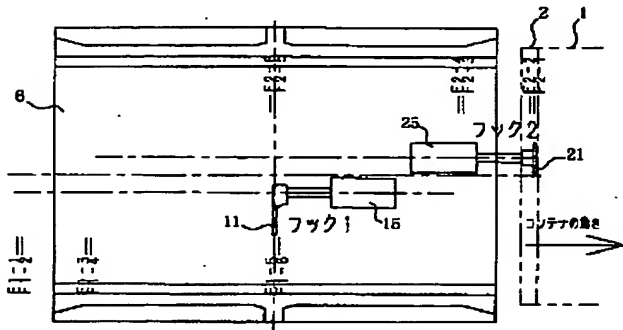
【図 27】



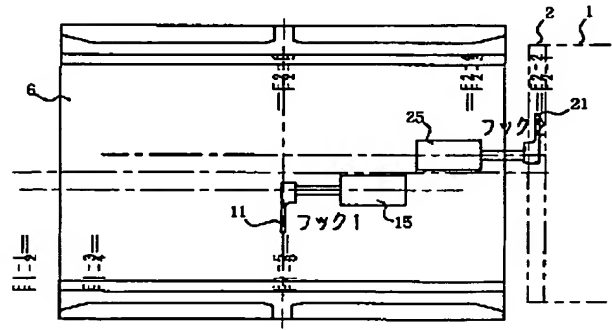
【図 28】



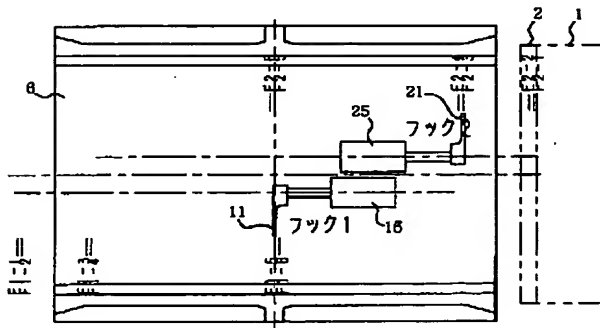
【図 29】



【図 30】



【図 31】



【図 32】

